

Disjoncteur à dispositif électromagnétique d'ouverture rapide du contact mobile

L'invention est relative à un disjoncteur électrique multipolaire comportant par pôle :

— une paire de contacts séparables fixe et mobile,

— une chambre d'extinction d'un arc tiré entre les contacts séparables,

— un bras de contact, en matériau conducteur, supportant le contact mobile et connecté en série avec lesdits contacts,

— et un dispositif électromagnétique à circuit magnétique en forme de U doté de deux ailes séparées par un premier entrefer (E) s'étendant transversalement à la direction longitudinale du bras, et susceptible d'exercer sur le bras de contact des forces électromagnétiques résultant de l'interaction du courant (I) parcourant ledit bras et du flux magnétique (Φ_2) engendré par ledit courant dans le circuit magnétique pour provoquer l'ouverture rapide des contacts.

Un disjoncteur connu du genre mentionné (US-A-3.815.059) comporte une pluralité de tôles ferromagnétiques en forme de U, alignées pour former une encoche ouverte de logement du bras de contact s'étendant selon une direction perpendiculaire au plan des tôles. Les forces électromagnétiques, engendrées par le courant de défaut, provoquent l'entraînement rapide du bras vers l'intérieur de l'encoche et l'ouverture des contacts avec un effet de limitation du courant de défaut. Lorsque le disjoncteur est de gros calibre, il est difficile de maintenir une tenue électrodynamique contrôlée des contacts jusqu'à une valeur prédéterminée du courant sans augmenter la pression de contact, ce qui nécessiterait un mécanisme de manœuvre surdimensionné.

On connaît, par FR-A-2.246.052, un déclencheur électromagnétique ayant une bobine et deux armatures, l'une actionnant le dispositif de verrouillage du disjoncteur et l'autre agissant directement sur le contact mobile. Un shunt magnétique saturable ponté l'entrefer de travail de l'armature agissant sur le contact mobile pour assurer une action successive des deux armatures. Le dispositif est compliqué et nécessite une bobine d'excitation.

L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients et de réaliser un disjoncteur à tenue électrodynamique contrôlée jusqu'à un seuil de surintensité, et rapidement limiteur au-delà.

Le disjoncteur selon l'invention est caractérisé par le fait que ledit circuit magnétique comporte un circuit dérivé saturable comportant une paire de languettes ferromagnétiques de section réduite par rapport à celle des ailes et séparées par un deuxième entrefer (e) pour former en état non saturé un shunt magnétique de réluctance inférieure à la réluctance du circuit principal et provoquer en état saturé le cheminement du flux dans ledit premier entrefer (E) pour un déplacement du bras de contact vers la position d'ouverture sous l'influence des forces électromagnétiques, le passage de l'état non saturé à l'état

saturé du circuit saturable s'effectuant au dépassement d'un seuil prédéterminé (S_M) du courant de défaut circulant dans ledit bras.

En fonctionnement normal du disjoncteur, le courant parcourant le bras de contact engendre un flux magnétique dans le circuit magnétique de valeur inférieure à la valeur de saturation du circuit magnétique dérivé. La quasi-totalité du flux emprunte ce circuit dérivé de faible réluctance et le dispositif électromagnétique exerce sur le bras de contact une force d'attraction négligeable. Lors d'un court-circuit le circuit dérivé se sature et le flux traverse l'entrefer (E) contenant le bras de contact qui est attiré rapidement. Le circuit dérivé établit un seuil franc de fonctionnement du dispositif électromagnétique limiteur et ce seuil, défini par la section du circuit dérivé, est choisi sensiblement égal au seuil du déclencheur électromagnétique, ou déclencheur instantané du disjoncteur, qui provoque l'ouverture définitive des contacts à la suite de la séparation rapide engendrée par le dispositif électromagnétique.

Le disjoncteur est avantageusement un disjoncteur multipolaire à boîtier moulé ayant un mécanisme de manœuvre à genouillère et un déclencheur automatique thermique et électromagnétique assurant l'ouverture des contacts lors de l'apparition d'un courant de défaut ou de court-circuit. Le dispositif électromagnétique d'ouverture rapide devient actif lors de l'apparition d'un courant de court-circuit pour déplacer le contact mobile en une position (I) intermédiaire d'ouverture, et le mécanisme de manœuvre piloté par le déclencheur électromagnétique prend ensuite le relais pour entraîner le bras de contact de la position (I) intermédiaire vers la position (O) d'ouverture définitive.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de l'exposé qui va suivre d'un mode de réalisation de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif et représenté aux dessins annexés, dans lesquels :

la figure 1 est une coupe longitudinale d'un pôle de disjoncteur, représenté en position F de fermeture et équipé d'un dispositif électromagnétique d'ouverture selon l'invention ;

la figure 2 analogue à la figure 1, montre le pôle en position I intermédiaire de séparation (traits fins) et en position O d'ouverture (traits forts) ;

la figure 3 est une vue en perspective du dispositif électromagnétique selon l'invention ;

la figure 4 est une vue partielle en plan de la figure 1, montrant le dispositif électromagnétique traversé par le bras de contact.

Sur les figures, un disjoncteur multipolaire à boîtier moulé 12 ayant un fond 14 et un couvercle 16, comporte un dispositif de déclenchement 15 et un mécanisme 17 de commande à genouillère communs aux différents pôles. Dans chaque pôle est disposé un contact fixe 18 relié à une page

34

d'entrée 20 par un conducteur 21 et un contact mobile 22, porté par un bras de contact 28 connecté à une plage de sortie 24 par une tresse 26 et une barrette de raccordement 27. Une chambre de coupure 34 à tôles de désionisation 36 est associée aux contacts 18, 22, et une corne 38, connectée au conducteur 21, guide l'arc tiré entre les contacts 18, 22 lors de leur séparation vers la chambre de coupure 34. Le bras de contact 28 est monté à rotation en son milieu 50 sur un axe 48, porté par un support 30 en forme de U. Les extrémités de l'axe 48 sont emboîtées dans des trous borgnes 52 des ailes 54 du support de U 30 (fig. 4). Un barreau rotatif 32 solidarise les supports 30 des différents pôles et le mécanisme à genouillère 17 communique à l'ensemble supports 30 et barreau 32 un mouvement de rotation autour de l'axe du barreau 32 pour ouvrir ou fermer les contacts 18, 22. Le mécanisme de commande à genouillère 17 est piloté par le dispositif de déclenchement 15 pour une ouverture automatique sur courant de défaut, ou par une manette 40 traversant une ouverture 42 ménagée dans le couvercle 16. Un tel disjoncteur à boîtier moulé est bien connu des spécialistes.

Selon l'invention, un organe électromagnétique 44 d'accélération du contact mobile 22 vers la position d'ouverture comprend par pôle un étrier 46 ferromagnétique en forme de U (fig. 3 et 4). L'âme 56 de l'étrier en U 46 est fixée et centrée par des ergots 58, 60 au fond 14 du boîtier 12 et les deux ailes 62, 64 de l'étrier en U 46 s'étendent en direction d'ouverture du contact 22 dans des plans parallèles au plan de débattement du bras de contact 28, en encadrant un tronçon de longueur L du bras de contact 28, situé entre l'axe 48 et la tresse 26. Chaque aile 62, 64 se prolonge dans la direction d'ouverture du contact 22 par une extension 66, 68 de longueur l inférieure à L, dont les extrémités 70, 72 sont repliées en équerre pour se faire face et définir un entrefer (e) d'épaisseur inférieure à l'écartement ou entrefer (E) des ailes 62, 64. L'entrefer (e) peut être nul.

En position de fermeture des contacts 18, 22, le bras de contact 28 s'étend sensiblement au niveau des extrémités des ailes 62, 64 de l'étrier 46 et il est facile de voir que le courant (I), parcourant à un instant donné le bras de contact 28, engendre dans le circuit magnétique formé par l'étrier 46, qui entoure le bras de contact 28, un flux magnétique qui se répartit en deux branches (fig. 3). La branche traversée par le flux (Φ_2) comprend le circuit magnétique principal en U 56, 62, 64, et l'entrefer (E), et la branche traversée par le flux (Φ_1) comprend les extensions 66, 68 et l'entrefer (e) formant un circuit dérivé de shunt magnétique du circuit principal. La section des extensions 66, 68 est notablement plus petite que celle du circuit magnétique principal 56, 62, 64, et cette section est choisie pour obtenir une saturation pour une valeur du courant (I) dans le bras de contact 28 dépassant un seuil prédéterminé (S_M), correspondant au seuil du déclencheur magnétique du dispositif de déclenchement 15. Lorsque le circuit dérivé à entrefer (e)

est saturé, le flux (Φ_2) emprunte la branche à entrefer (E) en exerçant sur le bras de contact 28 une force électromagnétique de Laplace qui attire le bras de contact 28 vers le fond de l'étrier en U 46 en position d'ouverture des contacts 18, 22. Un ressort de compression 74 est intercalé entre l'âme 56 et le bras de contact 28 pour solliciter ce dernier vers la position de fermeture des contacts 18, 22, les extrémités 70, 72 servant de butée de limitation du pivotement dans ce sens.

L'organe électromagnétique 44 fonctionne de la manière suivante :

En position (F) de fermeture des contacts 18, 22 (fig. 1), le ressort 74 assure la pression de contact et le maintien du bras de contact 28 dans l'entrefer (E) à un niveau égal ou légèrement supérieur à celui des extrémités des ailes 62, 64. Pour des intensités de courants peu élevées comprises entre le courant nominal (I_n) et le seuil (S_M) de fonctionnement du déclencheur magnétique, la majorité du flux magnétique (Φ_1), engendré dans l'étrier 46 par le passage du courant dans le bras 28, passe dans le circuit dérivé à entrefer (e) dont la réluctance est inférieure à celle du circuit principal à entrefer (E) plus grand. Le flux (Φ_2) dans l'entrefer (E) est négligeable, et le bras de contact 28 n'est soumis à aucune force de Laplace. Durant cette première phase, l'organe électromagnétique 44 est inactif et maintient une tenue électrodynamique des contacts 18, 22, jusqu'au seuil (S_M) de surintensité. Le courant de surcharge est détecté d'une manière connue par le déclencheur thermique du dispositif de déclenchement 15, qui assure l'ouverture automatique du disjoncteur au bout d'un temps prédéterminé.

Lors de l'apparition de courants de court-circuit dont l'intensité est supérieure à celle du seuil (S_M) du déclencheur magnétique, le shunt magnétique formé par le circuit magnétique dérivé à languettes 66, 68 de section réduite se sature, et la majorité du flux (Φ_2) engendré par le courant de court-circuit traverse l'entrefer (E). Le bras de contact 28, est soumis à des forces électromagnétiques de Laplace résultant de l'interaction du flux (Φ_2) et du courant parcourant le bras 28. Les forces électromagnétiques importantes provoquent l'attraction rapide du bras 28 vers l'âme 56 de l'étrier 46 à l'encontre de la force du ressort 74, le bras 28 pivotant sur l'axe 48 dans le sens des aiguilles d'une montre. Durant cette deuxième phase, l'organe électromagnétique 44 est actif et provoque la séparation rapide des contacts 18, 22, favorisant l'accroissement de la tension d'arc et la limitation du courant de court-circuit. A la fin de la deuxième phase, le bras de contact 28 se trouve dans la position (I) intermédiaire de séparation (fig. 2, traits fins), et le mécanisme de commande 17, actionné par le déclencheur électromagnétique après dépassement du seuil (S_M) prend le relais pour déplacer le support 30 et le bras de contact 28 vers la position (O) stable d'ouverture définitive (traits forts, fig. 2), empêchant ainsi toute refermeture des contacts 18, 22.

(58)

L'organe électromagnétique 44 d'accélération du bras de contact 28 assure le maintien d'une tenue électrodynamique des contacts 18, 22 jusqu'au seuil (S_M) de surintensité, et l'ouverture rapide et franche des contacts après dépassement dudit seuil. Le bras de contact 22 est en matériau conducteur, de préférence non magnétique. Dans le cas d'emploi d'un matériau ferromagnétique la valeur de l'entrefer (E) est modifiée. Le circuit magnétique en U peut bien entendu avoir une configuration différente et être disposé différemment, par exemple au-dessus du bras de contact 28 entre l'axe 48 et le contact 22.

Revendications

1. Disjoncteur électrique multipolaire comportant par pôle :

— une paire de contacts séparables fixe (18) et mobile (22),

— une chambre d'extinction (34) d'un arc tiré entre les contacts séparables,

— un bras de contact (28), en matériau conducteur, supportant le contact mobile et connecté en série avec lesdits contacts (18, 22),

— et un dispositif électromagnétique (44) à circuit magnétique (46) en forme de U doté de deux ailes (62, 64) séparées par un premier entrefer (E) s'étendant transversalement à la direction longitudinale du bras (28), et susceptible d'exercer sur le bras de contact des forces électromagnétiques résultant de l'interaction du courant (I) parcourant ledit bras (28) et du flux magnétique (Φ_2) engendré par ledit courant dans le circuit magnétique (46) pour provoquer l'ouverture rapide des contacts, caractérisé par le fait que ledit circuit magnétique comporte un circuit dérivé saturable (66, 68) comportant une paire de languettes (66, 68) ferromagnétiques de section réduite par rapport à celle des ailes (62, 64) et séparées par un deuxième entrefer (e) pour former en état non saturé un shunt magnétique de réluctance inférieure à la réluctance du circuit principal et provoquer en état saturé le cheminement du flux dans ledit premier entrefer (E) pour un déplacement du bras de contact (28) vers la position d'ouverture sous l'influence des forces électromagnétiques, le passage de l'état non saturé à l'état saturé du circuit saturable s'effectuant au dépassement d'un seuil prédéterminé (S_M) du courant de défaut circulant dans ledit bras.

2. Disjoncteur électrique selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'un ressort de compression (74) logé à l'intérieur du circuit magnétique en forme de U (46) sollicite le bras de contact (28) en position de fermeture avec une pression de contact appropriée jusqu'audit seuil prédéterminé (S_M) du courant.

3. Disjoncteur électrique selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que les ailes (62, 64) et les languettes (66, 68) associées du circuit magnétique (46) sont symétriques par rapport au plan médian de débattement dudit

contact mobile et que les extrémités (70, 72) desdites languettes sont recourbées en équerre pour constituer des butées de limitation de pivotement du bras (28).

4. Disjoncteur électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comprenant un mécanisme de manœuvre à genouillère (17) doté d'un levier de déclenchement pour le déplacement du contact mobile (22) entre des positions (F) de fermeture et (O) d'ouverture des contacts (18, 22), et un déclencheur automatique (15) associé au mécanisme de manœuvre (17) pour assurer l'ouverture instantanée des contacts (18, 22) lorsque le courant dépasse ledit seuil prédéterminé (S_M), caractérisé par le fait que ledit dispositif électromagnétique (44) déplace, après dépassement dudit seuil (S_M), le bras de contact (28) à grande vitesse vers une position I intermédiaire de séparation des contacts (18, 22) et que le mécanisme de manœuvre (17) piloté par le déclencheur (15) prend ensuite le relais du dispositif électromagnétique (44) pour entraîner le bras de contact (28) de la position (I) intermédiaire vers la position (O) d'ouverture définitive.

5. Disjoncteur électrique selon la revendication 4, caractérisé par le fait que ledit seuil de saturation (S_M) du circuit dérivé saturable correspond sensiblement au seuil de fonctionnement du déclencheur instantané (15) pour que le disjoncteur présente en position inactive du dispositif électromagnétique (44) une tenue électrodynamique contrôlée des contacts (18, 22) jusqu'auxdits seuils (S_M) et ensuite un effet de limitation du courant de défaut dû au déplacement rapide du bras de contact (28) vers la position (I) intermédiaire par les forces électromagnétiques engendrées par le dispositif électromagnétique (44) après dépassement desdits seuils (S_M).

Claims

1. A multipolar electric circuit breaker comprising per pole :

— a pair of separable fixed (18) and movable (22) contacts,

— an arc-control chamber (34) of an arc drawn between the separable contacts,

— a contact arm (28) in electrical conductive material carrying the movable contact, and series connected to said contacts (18, 22),

— and an electromagnetic device (44) with a U-shaped magnetic main circuit (46) having two wings (62, 64) separated by a first air gap (E) extending transversely to the longitudinal direction of arm (28) and susceptible to exert on the contact arm electromagnetic forces generated by the interaction of the current (I) flowing in said arm (28) and the magnetic flux (Φ_2) generated by said current in the magnetic circuit (46) to provoke the rapid contacts opening, characterized by the fact that said magnetic circuit comprises a saturable shunt circuit (66, 68) comprising a pair of ferromagnetic tongues (66, 68) of reduced

L'organe électromagnétique 44 d'accélération du bras de contact 28 assure le maintien d'une tenue électrodynamique des contacts 18, 22 jusqu'au seuil (S_M) de surintensité, et l'ouverture rapide et franche des contacts après dépassement dudit seuil. Le bras de contact 22 est en matériau conducteur, de préférence non magnétique. Dans le cas d'emploi d'un matériau ferromagnétique la valeur de l'entrefer (E) est modifiée. Le circuit magnétique en U peut bien entendu avoir une configuration différente et être disposé différemment, par exemple au-dessus du bras de contact 28 entre l'axe 48 et le contact 22.

Revendications

1. Disjoncteur électrique multipolaire comportant par pôle :

— une paire de contacts séparables fixe (18) et mobile (22),

— une chambre d'extinction (34) d'un arc tiré entre les contacts séparables,

— un bras de contact (28), en matériau conducteur, supportant le contact mobile et connecté en série avec lesdits contacts (18, 22),

— et un dispositif électromagnétique (44) à circuit magnétique (46) en forme de U doté de deux ailes (62, 64) séparées par un premier entrefer (E) s'étendant transversalement à la direction longitudinale du bras (28), et susceptible d'exercer sur le bras de contact des forces électromagnétiques résultant de l'interaction du courant (I) parcourant ledit bras (28) et du flux magnétique (Φ_2) engendré par ledit courant dans le circuit magnétique (46) pour provoquer l'ouverture rapide des contacts, caractérisé par le fait que ledit circuit magnétique comporte un circuit dérivé saturable (66, 68) comportant une paire de languettes (66, 68) ferromagnétiques de section réduite par rapport à celle des ailes (62, 64) et séparées par un deuxième entrefer (e) pour former en état non saturé un shunt magnétique de réluctance inférieure à la réluctance du circuit principal et provoquer en état saturé le cheminement du flux dans ledit premier entrefer (E) pour un déplacement du bras de contact (28) vers la position d'ouverture sous l'influence des forces électromagnétiques, le passage de l'état non saturé à l'état saturé du circuit saturable s'effectuant au dépassement d'un seuil prédéterminé (S_M) du courant de défaut circulant dans ledit bras.

2. Disjoncteur électrique selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'un ressort de compression (74) logé à l'intérieur du circuit magnétique en forme de U (46) sollicite le bras de contact (28) en position de fermeture avec une pression de contact appropriée jusqu'audit seuil prédéterminé (S_M) du courant.

3. Disjoncteur électrique selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que les ailes (62, 64) et les languettes (66, 68) associées du circuit magnétique (46) sont symétriques par rapport au plan médian de débattement dudit

contact mobile et que les extrémités (70, 72) desdites languettes sont recourbées en équerre pour constituer des butées de limitation de pivotement du bras (28).

4. Disjoncteur électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comprenant un mécanisme de manœuvre à genouillère (17) doté d'un levier de déclenchement pour le déplacement du contact mobile (22) entre des positions (F) de fermeture et (O) d'ouverture des contacts (18, 22), et un déclencheur automatique (15) associé au mécanisme de manœuvre (17) pour assurer l'ouverture instantanée des contacts (18, 22) lorsque le courant dépasse ledit seuil prédéterminé (S_M), caractérisé par le fait que ledit dispositif électromagnétique (44) déplace, après dépassement dudit seuil (S_M), le bras de contact (28) à grande vitesse vers une position I intermédiaire de séparation des contacts (18, 22) et que le mécanisme de manœuvre (17) piloté par le déclencheur (15) prend ensuite le relais du dispositif électromagnétique (44) pour entraîner le bras de contact (28) de la position (I) intermédiaire vers la position (O) d'ouverture définitive.

5. Disjoncteur électrique selon la revendication 4, caractérisé par le fait que ledit seuil de saturation (S_M) du circuit dérivé saturable correspond sensiblement au seuil de fonctionnement du déclencheur instantané (15) pour que le disjoncteur présente en position inactive du dispositif électromagnétique (44) une tenue électrodynamique contrôlée des contacts (18, 22) jusqu'auxdits seuils (S_M) et ensuite un effet de limitation du courant de défaut dû au déplacement rapide du bras de contact (28) vers la position (I) intermédiaire par les forces électromagnétiques engendrées par le dispositif électromagnétique (44) après dépassement desdits seuils (S_M).

Claims

1. A multipolar electric circuit breaker comprising per pole :

— a pair of separable fixed (18) and movable (22) contacts,

— an arc-control chamber (34) of an arc drawn between the separable contacts,

— a contact arm (28) in electrical conductive material carrying the movable contact, and series connected to said contacts (18, 22),

— and an electromagnetic device (44) with a U-shaped magnetic main circuit (46) having two wings (62, 64) separated by a first air gap (E) extending transversely to the longitudinal direction of arm (28) and susceptible to exert on the contact arm electromagnetic forces generated by the interaction of the current (I) flowing in said arm (28) and the magnetic flux (Φ_2) generated by said current in the magnetic circuit (46) to provoke the rapid contacts opening, characterized by the fact that said magnetic circuit comprises a saturable shunt circuit (66, 68) comprising a pair of ferromagnetic tongues (66, 68) of reduced



section relatively to that of the wings (62, 64) and separated by a second air gap (e) to constitute in a non saturated state a magnetic shunt of lower reluctance than the main circuit reluctance and to provoke in a saturated state the magnetic flux flow across said first air gap (E) for moving the contact arm (28) towards the opened position by the electromagnetic forces, the passage of the saturable circuit from the non saturated state to the saturated state occurring when the fault current flowing in said arm is higher than a predetermined threshold (S_M).

2. Electric circuit breaker according to claim 1, characterized by the fact that a compression spring (74) positioned inside the U-shaped magnetic circuit (46) urges contact arm (28) in the closed position with a suitable contact pressure up to said predetermined current threshold (S_M).

3. Electric circuit breaker according to one of the claims 1 and 2, characterized by the fact that the associated wings (62, 64) and tongues (66, 68) of the magnetic circuit (46) are symmetrical to the median oscillation plane of said movable contact and that the extremities (70, 72) of said tongues are bended at right angles to constitute abutments limiting the contact arm (28) pivotment.

4. Electric circuit breaker according to any one of the claims 1 to 3, comprising an operating toggle mechanism (17) having a trip lever to actuate the movable contact (22) between the closed (F) and opened (O) contact positions (18, 22) and an automatic trip device (15) associated to the operating mechanism for the simultaneous contact (18, 22) opening when the current is higher than said predetermined threshold (S_M), characterized by the fact that after passing said threshold (S_M) said electromagnetic device (44) moves the contact arm (28) at high speed towards an intermediate contact (18, 22) separation position (I) and that thereafter the operating mechanism (17) monitored by the trip device (15) works in relay of the electromagnetic device (44) to move the contact arm (28) from the intermediate position (I) towards the final opened position (O).

5. Electric circuit breaker according to claim 4, characterized by the fact that the saturation threshold (S_M) of the saturable shunt circuit corresponds substantially to the trip threshold of the instantaneous trip device (15) so that the circuit breaker has controlled electrodynamic holding of the contacts (18, 22) when the electromagnetic device is in an inactive position, up to said thresholds (S_M) and thereafter a fault current limitation due to the high speed contact arm (28) movement towards the intermediate position (I) by the electromagnetic forces generated by the electromagnetic device (44) after passing said thresholds (S_M).

Ansprüche

1. Elektrischer mehrpoliger Leistungsschalter, der je Pol versehen ist mit:

— einem Paar von feststehenden (18) und beweglichen (22) trennbaren Kontakten,

— einer Löschkammer (34) eines zwischen den trennbaren Kontakten gezogenen Lichtbogens,

— einem den beweglichen Kontakt tragenden leitbaren Kontaktarm (28), der mit den genannten Kontakten (18, 22) in Serie geschaltet ist,

— und einer elektromagnetischen Anordnung (44) mit einem U-förmigen Magnetkreis (46), der mit zwei durch einen ersten quer zur Längsrichtung des Armes (28) laufenden Luftspalt (E) getrennten Flanschen (62, 64) versehen ist, und der auf den Kontaktarm elektromagnetische Kräfte ausüben kann, die von dem Zusammenwirken des den Arm (28) durchfließenden Stromes (I) und des durch den genannten Strom in dem Magnetkreis (46) erzeugten magnetischen Flusses (Φ) erzeugt sind, um die Schnellöffnung der Kontakte zu bewirken, dadurch gekennzeichnet, dass der genannte Magnetkreis einen sättigbaren Nebenkreis (66, 68) aufweist, der mit einem Paar durch einen zweiten Luftspalt (e) getrennten ferromagnetischen Zungen (66, 68) von kleinerem Querschnitt als die Flanschen (62, 64) versehen ist, um in dem nicht gesättigten Zustand einen magnetischen Nebenkreis von kleinerer Reluktanz als der Hauptkreis zu bilden, und um in dem gesättigten Zustand den Fluss in dem genannten ersten Luftspalt (E) zu leiten zur Bewegung des Kontaktarmes (28) in der offenen Lage unter dem Einfluss der elektromagnetischen Kräfte, wobei der Übergang von dem nicht gesättigten Zustand nach dem gesättigten Zustand beim Überschreiten einer vorbestimmten Schwelle (S_M) des den genannten Arm durchfließenden Fehlerstromes erfolgt.

2. Elektrischer Leistungsschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine in dem Inneren des U-förmigen Magnetkreises (46) liegende Druckfeder (74) den Kontaktarm (28) mit einer der vorbestimmten Schwelle (S_M) des Stromes angepassten Kontaktdruckkraft in die Schließstellung drückt.

3. Elektrischer Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die dem Magnetkreis (46) zugeordneten Flügel (62, 64) und Zungen (66, 68) symmetrisch der mittleren Bewegungsfläche des beweglichen Kontaktes angeordnet sind, und dass die Enden (70, 72) der genannten Zungen senkrecht umgebogen sind, um die die Schwenkung des Armes (28) beschränkenden Anschläge zu bilden.

4. Elektrischer Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, versehen mit einer Kniegelenk (17)-Steuervorrichtung mit einem Ausschalt-hebel zur Bewegung des beweglichen Kontaktes zwischen der Schließlage (F) und der offenen Lage (O) der Kontakte (18, 22) und einem der Steuervorrichtung (17) zugeordneten automatischen Auslöser (15) zur augenblicklichen Öffnung der Kontakte (18, 22), wenn der Strom die genannte vorbestimmte Schwelle (S_M) überschreitet, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte elektromagnetische Anordnung (44) beim Überschreiten der genannten Schwelle (S_M) den



Kontaktarm (28) mit grosser Geschwindigkeit nach einer Kontakttrennzwischenlage (18, 22) (I) bewegt, und dass die durch den Auslöser (15) gesteuerte Steuervorrichtung (17) das Relais der elektromagnetischen Anordnung (44) übernimmt, um den Kontaktarm (28) von der Zwischenlage (I) nach der definitiven offenen Lage (O) hin zu bewegen.

5. Elektrischer Leistungsschalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Sättigungsschwelle (S_M) des sättigbaren Nebenschaltkreises wesentlich der Auslöseschwelle

des augenblicklichen Auslösers (15) entspricht, damit der Leistungsschalter in der inaktiven Lage der elektromagnetischen Anordnung (44) bis zu den genannten Schwellen (S_M) einen überwachten elektrodynamischen Widerstand der Kontakte (18, 22) und danach nach Überschreiten der genannten Schwellen (S_M) eine Begrenzung des Fehlerstromes durch die Schnellbewegung des Kontaktarmes (28) nach der Zwischenlage (I) durch die von der elektromagnetischen Anordnung (44) erzeugten elektromagnetischen Kräfte aufweist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

6

